

1. 実験ノートとは

実験ノートの重要性

実験ノートとは、あなたがその実験を実際に行ったことを示す**唯一の物的証拠**です。

実験の再現性を指摘されたり、アイデアの盗用を疑われたときに、私たちの無実を証明する手助けとなります。

また、実験ノートはレポート作成のための**最も正確な情報源**となります。

実験に関わる全てのものごとを積極的に、かつ詳しく記載しましょう。

過去の実験を振り返って考察することもありますので、いつ読んでもわかるように整理しておきましょう。

研究室に所属する方は、さらに以下の点に注意してください。

実験ノートは研究室の共有財産であり、論文執筆や特許申請の際の証拠書類となります。

科学者にとっての証拠とは、第三者が追跡できるものでなければいけません。実験ノートを見るだけで第三者が実験を再現できるように、心がけて記載しましょう。

卒業後は研究室に残すものですので、セミナーのメモ用、自習用のノートとは区別しましょう。

道具選び

・ノート

ありあわせの紙やレポート用紙、ルーズリーフではなく、**綴じ込み式のノート**を使用します。

ページの差替えを防ぎ、信頼できる記録を残すことができます。また、ページ紛失による実験記録の消滅というリスクも回避できます。

学生実験の段階では普通の**大学ノート**で大丈夫です。研究室に入ると、指定されたノートを使用することになります。

・筆記用具

修正を疑われたり、間違っで消えたりしないようにボールペンで記入します。

ただし、有機溶媒を多用する実験ではボールペンのインクがにじむことがあるので、そのような場合は鉛筆を使うこともあります。

間違いや誤りがあっても、消しゴム・修正ペンは使わないように！

線を引いて消すにとどめ、後で読めるようにしておきましょう。

(誤りと思ったデータ・アイデアが実は正しかったということがあります！)

2. 実験ノートの書き方

実験前に書くこと

実験の前には必ず予習を行い、実験の目的を文字にすることで明確化しましょう。

予習として以下の項目をノートに記載し、実験計画書を作成します。

計画書の作成段階では、各実験操作に対して何が起こるかについて頭の中で思考実験を行い、結果を予想することも重要です。

(実験の成否は計画段階で決まる、といっても過言ではありません！)

・日付

・実験のタイトル

どのような試料に対する合成・測定・操作なのか、一目でわかるタイトルを付けましょう。

実験を数多くこなし、ノートが厚くなった時の検索性向上に役立ちます。

・実験の目的

何を目的として実験を行うのか、自分の言葉で明文化しましょう。

・使用する試薬・器具・装置

試薬の性質、器具の組み立て方、装置の原理などをあらかじめ調べておきましょう。

試薬や器具によっては、扱い方を間違えると事故につながるものも少なくありません。初め

て扱うものについては特に重点的に調べましょう。

・実験の手順

これを見ながら実験します。試薬の量、反応温度、反応時間など詳細に書いておきましょう。器具の組み立て方を図示したり、実験操作をフローチャートとしてまとめるとわかりやすくなります。

同一の手順を繰り返す場合は、2回目以降は「〇〇ページと同じ」と書いてもよいですが、少しでも変更点があれば記入しておくこと。

実験中に書くこと

実験中には、「どのような操作をしたか」、「その結果どうなったか」を具体的に、かつ簡潔に記入します。レポートを書くときに困らないように、記入漏れやあいまいな表現が無いように注意しましょう。事実と異なること（ウソ）の記入は厳禁です。

実験中に気づいたこと、考えたこと、計画から変更したこと等も積極的に記入しましょう。

実験ノートを書くタイミングは、その場で記入が原則です。綺麗にまとめる必要は全くありません。情報を漏れなく記載することが重要です！

実験後に書くこと

実験後には以下の2点を速やかに（忘れないうちに！）ノートに記載します。

・結果

得られたデータの表、グラフ等をノートに添付し、どのような結果が得られたかを簡潔に明文化します。

昨今では分析機器の使用により、大量の電子データが生データとして発生します。ノートに添付しきれない分はパソコンに保存しますが、ノートにはデータの行き先（保存先、ファイル名）を書いておきましょう。

・考察

実験結果の解釈、整理した結果から明らかになったこと、わからなかったこと、実験の問題点を書き出します。

3. わかりやすいノート作りのコツ

ノートの見開きを有効活用しましょう。予習内容を左ページに、実際に行った操作、結果、考察を右ページに記載すると見やすくなります。

色ペンやマーカーの使用も OK です。実験操作中は素早く記入することが求められるので、多色ボールペンの使用をオススメします。

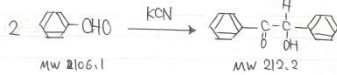
一例として、私の実験ノートを紹介します。

紹介例 1

①実験タイトル

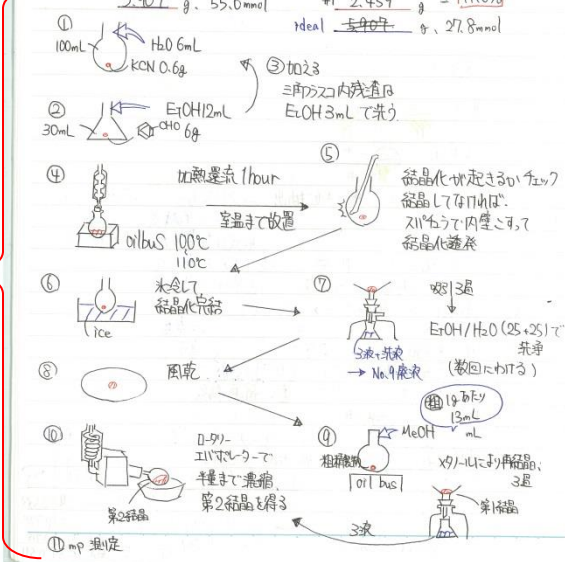
2. N-ベンズアジドヒドライドからベンジルの合成

②反応スキーム



MW 126.1 MW 212.2
 5.907 g, 55.6 mmol #1 2.459 g = 42%
 ideal 5.907 g, 27.8 mmol

③操作手順



*不要な吸出しはしない 凝結管は常に吸出し!

④日付・実験条件

May 17 (Fri) Temp/21.0°C Hum/39% Wed/Sunny
 13:15 KCN 0.610 g, H₂O 6mL 添加 ... (1)
 28 CHO 5.907 g, EtOH 12mL 添加 ... (2)
 30 淡黄色 ~ 淡褐色溶液。若干のにごりあり
 35 (2) to (1), EtOH 3mL 加えた →
 reflux 開始
 淡黄色 → 褐色 (15min)
 14:35 reflux 終了 → 溶液はあざやかな褐色。ゆわかに不透明
 15:03 冷却開始
 結晶化析出している。相転移 褐色 → 橙白色
 カラシ棒で刺さって析出 同時に
 10 フタフタ-ロ-トで吸出し3回 & 洗浄 (H₂O + EtOH = 25:25)
 18 溶液追加 (H₂O + EtOH = 15:15)
 23 3回完了 結晶 → 無色 + 淡黄 + 紫の影? 3回 → 褐色
 30 粗 2.038g に結晶 保管。1週間風乾

⑤ 実際の操作
 観察された変化
 コメント

May 23 (Thu) Temp/22.5°C Hum/40% Wed/Sunny
 13:15 粗 + 粗 6.641 g → 粗 4.603 g
 32 Δフラスコ 109.503g Δフラスコ + 粗 113.994g 粗 4.491g
 32 MeOH 60cm³ 追加。80°C 水浴中で加熱し溶解
 知れ? 白濁 未溶解 → 溶解すると淡黄色溶液に
 41 mp 測定 127-128°C 粗
 45 3回に結晶析出アリ。再度加熱3回 ← 3回する必要があるため。3液 100mL Δフラスコ
 50 再加熱溶解 → 放置、フラスコ
 K₂ 25min 室温。底 液面に無色粉末状結晶析出はしぬ
 凝結管に付着した結晶は 結晶は界面が生まれる?
 14:30 溶液と水
 37 フタフタ-ロ-ト 吸出し3回 & MeOH 10mL + 10mL 併せて洗浄
 15:08 #1 結晶 粗 1.504g 粗 #1 3.963g #1 2.459g
 mp 測定 130-132°C → 白色粉末状結晶
 15:30? 濃縮に付 #2 結晶を得た → 白色粉末状結晶

学生実験（有機化学実験）のノートより、一例を抜粋しました。

①実験タイトル

この日に行った実験内容です

②反応スキーム

この実験では、このような反応式で進行する有機化学反応を扱いました。

③操作手順

手順が多いため、流れを図示してわかりやすくしました。実験当日はこの図に沿って実験操作を行います。

④日付・実験条件

実験条件を書き出しておきます。

⑤実際の操作・観察された変化・コメント

実験操作の他にも、気になった点があれば全て書き出します。内容に応じて色分けし、後から見返した時にわかりやすくしてあります。

